

POWERED BY Dialog

Moulding contact lenses from polymerisable monomer compsns. - in mould having flexible diaphragm portion to compensate for shrinkage during polymerisation of moulding compsn.

Patent Assignee: COOPERVISION OPTICS LTD; PILKINGTON BARNES HIND INC; SEDEN W E

Inventors: HENDERSON P; SEDEN W E; SHEPHERD D W J

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
WO 8704390	A	19870730	WO 87GB45	A	19870127	198731	B
GB 2185933	A	19870805	GB 871739	A	19870127	198731	
AU 8768925	A	19870814				198743	
EP 255535	A	19880210	EP 87900862	A	19870127	198806	
DK 8705040	A	19870925				198811	
JP 1500256	W	19890202	JP 87500888	A	19870127	198911	
GB 2219413	A	19891206	GB 8712843	A	19870127	198949	
EP 255535	B	19900627				199026	
DE 3763381	G	19900802				199032	
GB 2185933	B	19900919				199038	
GB 2219413	B	19900919				199038	
US 4955580	A	19900911	US 87107593	A	19871104	199039	
US 5036971	A	19910806	US 89446635	A	19891206	199134	
CA 1316649	C	19930427	CA 528427	A	19870128	199322	
JP 94020761	B2	19940323	JP 87500888	A	19870127	199415	
			WO 87GB45	A	19870127		
CA 1333852	C	19950110	CA 528427	A	19870128	199511	
			CA 616476	A	19920828		
JP 7052173	A	19950228	JP 87500888	A	19870127	199517	
			JP 93241845	A	19870127		
JP 95071808	B2	19950802	JP 87500888	A	19870127	199535	
			JP 93241845	A	19870127		

Priority Applications (Number Kind Date): GB 861967 A (19860128); GB 871739 A (19870127); GB 8712843 A (19870127)

Cited Patents: AT 335723; CH 299458; DE 3229270; EP 3695 ; EP 64247 ; FR 2399043; FR 2565160; FR 81513; US 3211811; US 3894710; US 4416814

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
WO 8704390	A	E	28		
Designated States (National): AU DK JP US					
Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE					

EP 255535	A	E			
Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE					
EP 255535	B				
Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE					
JP 94020761	B2			B29C-039/40	Based on patent JP 1500256
					Based on patent WO 8704390
CA 1333852	C			B65D-081/22	Div ex application CA 528427
JP 7052173	A		8	B29C-039/10	Div ex application JP 87500888
JP 95071808	B2		7	B29C-039/10	Div ex application JP 87500888
					Based on patent JP 7052173
CA 1316649	C			B29D-011/00	

Abstract:

WO 8704390 A

A polyolefin mould (50,51) for casting contact lenses from a polymerisable monomer composition which shrinks on polymerisation, comprises: (a) male and female mould halves (50,51) at least one of which has a diaphragm portion (53,54) shaped to form a lens surface, and (b) a non-flexible shoulder portion (55,56) on at least one of the mould halves shaped to define an edge portion of a mould cavity (52), the diaphragm portion (53,54) being sufficiently flexible to compensate for shrinkage of the monomer composition during polymerisation. Pref. the shoulder portions are shaped so as to provide line contact therebetween.

USE/ADVANTAGE - The mould can be used for making hard and soft lenses and simplifies the manufacture of lenses free of voids or bubbles. (28pp Dwg.No.4/8)

EP 255535 B

A method of casting contact lenses in a closable elastics mould which comprises (a) introducing a measured quantity of a polymerisable monomer composition into a tensile mould half (11, 51) having a curved surface which defines the front surface of the moulded lens, (b) closing the mould with a male mould half (10, 50) having a curved surface which defines the back surface of the lens and (c) exerting and maintaining a closing pressure on the mould while effecting polymerisation of the monomer composition, wherein the portion of the closed mould which defines the edge of the resultant lens comprises a non-flexible shoulder (15, 55, 56) constituting the perimeter of the curved surface on one of said mould halves and in the closed condition of the mould being sealingly engaged with the other mould half in essentially line contact, and wherein the curved surface of at least one of the mould e is formed with a diaphragm portion (19, 53, 20, 54), said diaphragm portion being sufficiently flexible to move towards the opposite surface of the other mould half, without distorting the perimeter of the mould, under the suction forces exerted by the shrinking monomer during polymerisation and thus compensate for consequential volume shrinkage. (15pp)

GB 2219413 B

A packaged lens which comprises a container having a generally cup-shaped body portion, formed from an olefin polymer and having a tear-off lid of a sealable or heat-weldable material hermetically sealed to the rim of said body portion, the body portion comprising a female mould half in which the lens has been cast, the resulting sealed package containing the lens and an aqueous storage liquid.n

GB 2185933 B

A method of casting contact lenses in a closable plastics mould which comprises (a) introducing a measured quantity of a polymerisable monomer composition into a female mould half having a curved surface which defines the front surface of the moulded lens, (b) closing the mould with a male mould half having a curved

surface which defines the back surface of the lens and (c) exerting and maintaining a closing pressure on the mould while effecting polymerisation of the monomer composition, wherein the portion of the closed mould which defines the edge of the resultant lens comprises a non-flexible shoulder constituting the perimeter of the curved surface on one of said mould halves and in the closed condition of the mould being sealingly engaged with the other mould half in essentially line contact, and wherein the curved surface of at least one the mould halves is formed with a diaphragm portion said diaphragm portion being sufficiently flexible to move towards the opposite surface of the other mould half, without distorting the perimeter of the mould, under the suction forces exerted by the shrinking monomer during polymerisation and thus compensate for consequential volume shrinkage.

US 5036971 A

Packaged lens comprises a container with a cup-shaped body portion formed from a propylene polymer of hermetically sealed matching top and rim portions which separate by a tearing action. Obtd. sealed package contains a sterilised lens and an aq. storage liq. and the body portion is a female mould half in which the lens has been cast. Pref. the lid is at

US 4955580 A

A polyolefin mould for casting contact lenses from a polymerisable monomer composition which shrink cures comprises male and female halves each with a diaphragm shaped to provide a lenticular surface. The closed mould halves each have a non-flexible shoulder portion surrounding the formed cavity such that the shoulders engage in time contact to form a liq.-tight seal and also define an edge portion.

The diaphragm of the male mould is more flexible than the female such that it is deflected into the cavity under mould forces by the monomer consumption when polymerised.

ADVANTAGE - Shrinkage is allowed for. (11pp)t

Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 7224200

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公表

⑫ 公表特許公報(A)

昭64-500256

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公表 昭和64年(1989)2月2日

B 29 C 39/40
39/26

7722-4F
7722-4F※

審査請求 未請求

予備審査請求 未請求

部門(区分) 2(4)

(全 10 頁)

⑮ 発明の名称 コンタクトレンズの成形

⑯ 特 願 昭62-500888

⑰ 出 願 昭62(1987)1月27日

⑱ 翻訳文提出日 昭62(1987)9月26日

⑲ 国際出願 PCT/CB87/00045

⑳ 国際公開番号 WO87/04390

㉑ 国際公開日 昭62(1987)7月30日

優先権主張 ㉒ 1986年1月28日 ㉓ イギリス(GB) ㉔ 8601967

⑳ 発 明 者 セデン ウィリアム エドワード イギリス国、ハンプシャー ビーオー15 6エルエヌ、フエアハム、フエアハム パークロード 103

㉑ 出 願 人 コパービジョン オプティクス イギリス国、ハンプシャー エスオー3 3エイチビー、サザンプトン、ヘッジ エンド、ボトレイ ロード1、パーマレンス ハウス

㉒ 代 理 人 弁理士 鈴木 郁男 外1名

㉓ 指 定 国 AT(広域特許), AU, BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), DK, FR(広域特許), GB(広域特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許), US

最終頁に続く

請求の範囲

1. 成形されるレンズの前方表面を固定するわん曲表面を有する雌の半分割モールド内に測定された量の重合性モノマー組成物を導入し、レンズの後方表面を固定するわん曲した表面を有する雄の半分割モールドでモールドを閉じ、モノマー組成物の重合を行うことから成り、その結果生じるレンズのエッジを固定する閉じたモールド部分は、前記半分割モールドの一方の上でわん曲した表面の周辺を構成する非可換性ショルダを含み、半分割モールドの少なくとも一方のわん曲した表面にはダイヤフラムが形成されており、前記ダイヤフラム部分は重合中に収縮するモノマーにより生じる吸引力により他方の半分割モールドの対抗する表面に向かって移動し、よってその結果生じる容積の収縮を補正するよう十分な可換性がある、閉鎖可能なプラスチックモールド内でコンタクトレンズを成型する方法。

2. 前記半分割モールドモールドの各々には、前記わん曲した表面の一つの周辺を構成する非可換性ショルダが形成されている請求の範囲第1項記載の方法。

3. ショルダの形状および配置は、半分割モールドを閉じたとき、ショルダの領域内の半分割モールドの間の接触が実質的に確実となるようになっている請求の範囲第1または2項記載の方法。

4. 半分割モールド間の閉鎖時の接触は最初にショルダの間またはショルダと他の半分割モールドのわん曲表

面との間で生じる請求の範囲第3項記載の方法。

5. 重合時のモノマー組成物によって生じる吸引力により雄の半分割モールドのみがモールドキャビティ内へ変形する前記請求の範囲のいずれかの項に記載の方法。

6. それぞれの半分割モールドの一部の上の軸方向整合表面間の相互作用により閉鎖のモールドの整合の正確な制御を行う前記請求の範囲のいずれかの項に記載の方法。

7. モノマー組成物の硬化中に閉鎖荷重により半分割モールドを維持する工程を含む前記請求の範囲のいずれかの項に記載の方法。

8. わん曲表面から離隔した領域にて半分割モールドを共に接合することにより半分割モールドを閉鎖状態に保持する請求の範囲第7項記載の方法。

9. 重合したモノマーは親水性であり、モノマーが硬化した後にモールドを開け、硬化した成形レンズを雄の半分割モールドに係止したままポリマーを水和化することを含む請求の範囲第7または第8項記載の方法。

10. 雄の半分割モールドの頂部を取外自在キャップで閉じ、よって水性媒体内にヒドロゲルレンズを含むシールされたパッケージを形成することを含む請求の範囲第9項記載の方法。

11. 超音波格納に雄の半分割モールドの周辺にキャップを接合する請求の範囲第10項記載の方法。

12. パッケージ内のその場所に入れたまま熱処理または照射によりレンズを殺菌する別の工程を含む、請求の範囲第10項または第11項記載の方法。

13. 重合時に収縮する重合性モノマー組成物からコンタクトレンズを注型するためのポリオレフィンモールドであって、前記モールドは

雄および雌の半分割モールドから成り、これらモールドの少なくとも一方はレンズ状表面に対応した表面となるような形状のダイヤフラム部分を有し、前記半分割モールドは合わせて閉じたときある容積の前記モノマー組成物を収容するためのモールドキャビティを固定するよう協働し、

前記半分割モールドの少なくとも一方はショルダ部分を有し、このショルダ部分は前記キャビティを囲むと共に前記他方の半分割モールドと係合して前記キャビティのエッジ成形部を固定するよう形状となっており、

前記ダイヤフラムは、前記閉じたキャビティ内で重合する際の前記モノマー組成物により前記モールド上で生じる力を受けて前記キャビティ内に偏向するよう充分な可撓性があるポリオレフィンモールド。

14. 前記雄および雌の半分割モールドの各々は、可撓性ダイヤフラム部分を有する請求の範囲第13項記載のモールド。

15. 一方の半分割モールド上のショルダ部分および他方の半分割モールド上の係合可能な部分は、半分割モ

16. 半分割モールドは相互に係合可能なショルダ部分を有し、これらショルダ部分はモールドを閉じたとき半分割モールド間の接触が実質的に線接触となるような形状である請求の範囲第17項記載のモールド。

19. 雌の半分割モールドはレンズ状表面の成形部分を囲むショルダ部分を有し、雌の半分割モールドにはモールドを閉じたとき雄の半分割モールド内に硬化したレンズが留まるようショルダ部分の領域内に返しが形成されている前記請求の範囲のいずれかの項に記載のモールド。

20. 雄および雌の半分割モールドには軸方向に延びる整合表面が形成されている請求の範囲13〜19項のいずれかに記載のモールド。

21. 雌の半分割モールドに優先的にばりが付着するよう雄の半分割モールドにはレンズ状成形部分の外側に環状部分が形成されている請求の範囲13〜20項のいずれかの項に記載のモールド。

22. 一対のほぼカップ状の相互に係合する雄および雌の半分割モールドを含み、各半分割モールドは閉じた状態のとき他方の半分割モールドのフランジに密に接近するフランジを有する請求の範囲13〜21のいずれかの項に記載のモールド。

23. 雌の半分割モールド上のフランジには突起が形成され、これら突起はこれら突起を変形することにより雄および雌の半分割モールドを共に保持できるよう他方の

モールドを閉じたとき、ショルダの領域内の接触がキャビティの底面シールを形成する実質的な線接触とするような形状になっている請求の範囲第13項または第14項記載のモールド。

18. 雄および雌の半分割モールドの各々には、ショルダ部分が設けられ、各ショルダがモールドの軸になす角度はモールド閉鎖にショルダ部分が実質的に線接触で接合するよう若干異なっている請求の範囲第15項記載のモールド。

17. 重合時に収縮する重合性モノマー組成物からコンタクトレンズを注型するためのポリオレフィンモールドであって、前記モールドは

雄および雌の半分割モールドから成り、これらモールドの各々はレンズ状表面に対応した表面となるような形状になっており、前記半分割モールドは合わせて閉じたときある容積の前記モノマー組成物を収容するためのモールドキャビティを固定するよう協働し、

前記半分割モールドの少なくとも一方はショルダ部分を有し、このショルダ部分は前記キャビティを囲むと共に前記他方の半分割モールドと係合して前記キャビティのエッジ成形部を固定するよう形状となっており、

よって使用時の雄モールドのダイヤフラム部分は、前記閉じたキャビティ内で重合する際の前記モノマー組成物により前記モールド内で発生する力を受けて前記キャビティ内に偏向するポリオレフィンモールド。

フランジ内の対応する開口を貫通する請求の範囲第22項記載のモールド。

14. 前記突起を部分的に溶融するかまたは雄の半分割モールドのフランジに前記突起を溶接することにより突起を変形する請求の範囲第23項記載のモールド。

25. プロピレンのポリマーから形成されたほぼカップ状の本体部分を有し、前記本体部分のリムにハーメチックシールされたプロピレンポリマーの引き裂き蓋を有する容器を含み、この結果シールされたパッケージは殺菌されたレンズおよび水性の貯蔵液を含む、パッケージされたレンズ。

26. 本体部分はレンズが注型された雌の半分割モールドである請求の範囲第25項記載のパッケージされたレンズ。

27. 超音波溶接により本体部分に蓋が取付けられた請求の範囲第25項または第26項記載のパッケージされたレンズ。

28. レンズはヒドロゲルレンズである請求の範囲第25〜27項のいずれかに記載のパッケージされたレンズ。

コンタクトレンズを大規模に製造するには、一對の協働する半分割モールドから形成された閉鎖可能なモールド内でレンズを注型する。閉鎖可能なモールドシステム内で重合性モノマーからレンズを注型するとき克服しなければならない一つの問題点は、モノマー組成物が重合する際に必ず生じる収縮を補償するためのある手段を提供することである。コンタクトレンズの製造に使用されるモノマー材料は、一般的に10~20%の間の容積収縮率を示す。このような収縮を補償しないと、その結果として望みが許容できないほど高くならないらび／または空腔または泡を含む品質の不良な製品が生じる。

を満足できるよう成形するには多大の注意を必要とし、かつ使用時に2つの半分割サードを合わせる際、可塑性リムが容易にひずんでしまう。このため、不良な形状をしたエッジが生じることがあり、かかるエッジは多くの場合、眼に許容できるような極微の研磨を要する。高品質のレンズを製造する際は、極めて高い不適合率が許容されなければエッジ研磨が必要である。研磨は、乾燥状態にある多くの親水性材料を用いてできるが、この方法では別の処理工程が必要となるだけでなく、乾燥処理の際にレンズに傷が付いたり、損失が生じる危険がある。更にもあるレンズ材料、例えばシリコンゴムおよびポリオロカーボンポリマーは、十分に硬くないので研磨できない。

英国特許明細書第2048758号は、モールドの雄および雌部分が各モールド部分の上に水平のシムルダに水平のシムルダ状の周辺嵌合面を有するコンタクトレンズ用ポリプロピレンモールドを開示している。これらシムルダは、仕上ったレンズの周辺でばりを形成しないよう雄部分に2〜3ボンドの荷重をかけたときに共に密にシールするよう締めるとして形成される。このような嵌合シムルダを使用するとはレンズのまわりでレンズ厚のパラツキをなくするためかなりの精度でモールドの

収縮の問題に対する一つの商業的な成功をおさめた解決方法が、英国特許第1, 575, 894号においてテイ・エッチ・シュファードにより教示されている。このシュファードの発明によれば、2つの半分分割モールドの一方（通常雄の半分分割モールド）に可換性の周辺リムまたはリップが設けられる。これら半分分割モールドは、モールドを開閉したとき、可換性リムが他方の半分分割モールドの対応する表面に接触してモールドキャビティの周辺を固定するよう設計されている。モノマーの重合中に収縮が生じると可換性リムまたはリップは（通常内側へ）変形して、2つの半分分割モールドは初期の閉鎖状態のときよりも若干より密に互いに接近できる。この重合段階における半分分割モールドの相互に接近するこのわずかな移動は、重合中のモノマーの収縮を補償するよう容積を充分に減少させる。

2つの部分を含わせなければならない。

本発明は、重合時に取得する重合性モノマー組成物からコンタクトレンズを成型するためのポリオレフィンモールドであって、前記モールドは雄および雌の半分割モールドから成り、これらモールドの少なくとも一方はレンズ状表面に対応した表面となるような形状のダイヤフラム部分を有し、前記半分割モールドは合わせて閉じたときある客体の前記モノマー組成物を収容するためのモールドキャビティを形成するよう協働し、前記半分割モールドの少なくとも一方はショルダー部分を有し、この

ショルダ部分は前記キャビティを囲むと共に前記他方の半分割モールドと係合して前記キャビティのエッジ成形部を固定するような形状となっており、前記ダイヤフラムは、前記閉じたキャビティ内で重合する際の前記モノマー組成物により前記モールド上で生じる力を受けて前記キャビティ内に偏肉するよう充分な可塑性があるポリオレフィンモールドも含む。

本発明と、上記シェファード方法との間の主な差異は、わん曲したすなわちレンズ状のモールド表面を囲むモールドのショルダ部分がダイヤフラム部分と比較して本質的に隆起しないこと、必要な容積収縮がモールドのダイヤフラム部分の曲げにより補償されることである。モールドのこれらダイヤフラム部分は、比較的硬いプラスチック材料から製造され、これら部分は半分割モールドの僅を含む他の寸法と組合わさって、2つの半分割モールドの中央領域が偏肉して収縮を除くことができる。

モールドのショルダ部分は、半分割モールドを合わせたとき、キャビティが極面状にシールされるように設計されている。ショルダ部分は、2つの半分割モールドを合わせたとき、ショルダ部分の間の接触部分が実質的に線接触するような形状になることが好ましい。更に雌半分割モールドショルダにはわずかな返しを形成することが好ましい。これによりモールドを開けたとき雌の半分割モールドに成形されたモールドが狂うよう保証でき

る。

半分割モールドは、成形されるレンズよりもかなり大きくすることが好ましい。このようにするといくつかの効果が得られる。例えば、モールドキャビティの上方にて半分割モールドの間で環状のギャップが得られる。この環状ギャップはリザーバとして働き、このリザーバはモールドを閉じたときモールドが完全に潤されるよう保証する。このギャップは、成形ばりを内部に係止できるチャンバとなる。モールドを開けた後、ばりは雌モールド上に係止することが好ましく、これはこの領域内の雌半分割モールドの外側部分に粗面を形成することにより保証できる。

大きな半分割モールドを使用する別の大きな利点は、雌の半分割モールド内で成形されたレンズを容易に水酸化できることである。水後は、雌の半分割モールドのフランジに対しティアオフギャップまたは蓋をシールすることにより、水酸化されたレンズのパッケージを成形できる。

次の説明および添付図面から本発明の別の特徴および利点が明らかとなろう。

第1図は、2つの半分割モールドが閉じる直前の状態にある（米国特許第1,575,614号に倣う）シェファードモールドの側断面図。

第2図は2つの半分割モールドが完全に閉じた状態にあるシェファードモールドの第1図に類似した図。

第3図は本発明に係るモールドの第1の実施態様の第2図に類似した図。

第4図は本発明に係るモールドの第2実施態様の側断面図。

第5図は、パッケージを成形するため引き裂き蓋を嵌合した第8a図および第8b図に示すモールドの側面図。

第6a図および第6b図は、第5図に示したパッケージの分離した蓋および雌半分割モールドの断面図。

第7a図は第1図および第2図のシェファードモールド内のレンズモールドのエッジの拡大部分図。

第7b図は本発明に係るモールドから注型したレンズの類似図。

第7c図、第7d図および第7e図は、本発明に係るモールド内のレンズのエッジを拡大部分図。

第8a図は本発明に係るモールドの第3の実施態様の第4図に示した図に類似する図。

第8b図は第8a図に示したモールドの平面図である。

図面を参照すると、第1図および第2図はシェファードモールドの雌の半分割モールド1および雄の半分割モールド2をそれぞれ示し、半分割モールド1および2の表面3および4は、研磨された表面であって、その表面の曲率はそれぞれ最終的に注型されたレンズのベースカーブおよび度付カーブを固定する。可塑性リム5は、

雄の半分割モールド上に一体的に成形される。モールドを開けると、リム5は表面4に当接し、リムの高さ「d」はモールドキャビティの初期の深さ及び周辺を固定する。モールドキャビティへ導入されるモノマー組成物が重合するとき、組成物の容積の収縮が生じる。この結果リム5は、第2図に示すように内側へ変形し、2つの半分割モールドはモノマー組成物の重合中に互いに接近するので、これらモールドは「X」の距離だけ離開する。この距離はレンズが硬質の場合レンズの最終厚みを示すか、レンズが親水性でその後水酸化される場合、厚みの一部（通常の半分）を示す。

第2図から判るように、リム5も共通して内側に変形する。この結果、モールドを開けたときレンズは通常雄の半分割モールド上に保持される。リムは重合中にレンズの周辺を不均一に変形し、不良なエッジが生じる。第7a図は研磨前のシェファードモールドにより成形されたレンズの代表的エッジ部分を示す。

モールドを開じ、モールドキャビティをモノマー組成物で満たし、モールドに閉鎖荷重を加えると、本出願人の係属中の米国特許出願第8606324号（公開第2172639号）に記載のようにフランジ17および18を変形し、共に熔接できる。この実施態様の閉鎖方法は、米国特許明細書第2172639号に記載のようにより実施してもよい。

容積収縮は、ポリマー組成物の収縮により生じる吸引

または真空力によりダイヤフラム状に作動する部分19および/または20の曲がりにより補償される。従って、雄の半分割モールド上の部分19の内側表面の位置は、重合の終了後の第3図中の点線により表示されるような位置となる。モールドのダイヤフラム部分が変位する量は重合可能組成物の性質(重合時の容積収縮を含む)およびレンズモールドキャピティの容積に依存する。一般に変位量は約10〜40ミクロン、例えば10〜25ミクロンである。

本発明に係るモールドは、従来の成形温度、圧力、速度および滞留時間を使用した射出成形方法により形成される。各モールドは通常「ワンウェー」モールドである。すなわち、モールド中でレンズ注型した後、モールドは開放するか、または第5図、第8a図および第8b図に関連して、後に述べるようにレンズ用パッケージを形成するために使用する。

シュファードモールドと比較すると、中央ショルダ部分15が、可撓性リム5と置換されていることに気付くであろう。第4図、第8a図および第8b図に示した実施態様ではショルダ領域または対応する領域のモールド材料を厚くすることによりショルダ領域内の剛性を大きくできる。更に、第4図、第8a図および第8b図に関連して後に説明するように、半分割モールドに別の嵌合表面を形成すると、モールド全体の強度が増す。

第3図および第4図に示す一般的形状および約9〜

10mmの内径を有するモールドを使用し、ポリプロピレンのモールドを使用するとき、1〜1.5mmの肉厚が満足できることを見出した。

第4図は、本発明に従って製造されたモールドの第2実施態様を示し、この実施態様(および第8a図および第8b図に示した実施態様)は現在のところ好ましい態様を示す。これより判るように、モールド全体の大きさは、第3図に示されたモールドよりも実質的に大きい。この目的は、プロセス内の後の工程で雄の半分割モールド51を成形レンズ水和用容器として使用できるようにすることである。

第4図のモールドは、第3図に示すモールドと共通して、雄半分割モールド50および雌半分割モールド51から成り、これらモールドは共に閉じると、測定された容積の重合性モノマーを収容するためのモールドキャピティ52を形成する。このキャピティ52は、2つの協働する湾曲したレンズ成形部分53および54により固定され、レンズ成形部分52および54は可撓性であり、厚さが例えば0.8〜1.4mm、好ましくは0.8〜1.2mmの厚いものである。成形キャピティ52の周辺は、協働するショルダ部分55および55により固定され、これらショルダ部分の協働表面はモールドが閉じたとき液密シールを形成しながらショルダ55と55とが実質的に接触するよう互いに若干傾いている。後に第7c図、第7d図、および第7e図を参照して説明するよう

に、ショルダ55の内側エッジ57にはわずかなアンダーカットすなわち返しが形成されており、これはモールドを開けたとき硬化した成形レンズがモールドの雄の半分割モールドに残るよう保証する。

閉じている間にモールドを正しく整合することは、雄および雌半分割モールドの上方部分の上に更にショルダ部分55および55の軸方向表面上に軸方向整合表面58および59を設けることにより保証される。モールドを閉じている間は表面58および59は、最初半分割モールドを整合するように働くが、モールドが閉じ続けるにつれて、表面60および61は半分割モールドを共に合わせる最終段階で半分割モールドの正確な軸方向の整合を保証するよう協働し始めることが理解されよう。これら2つの半分割モールドの幾何学的形状は、ショルダ55および55のほぼ径方向に延びる協働表面に沿って閉じるようになっている。

ショルダ55の外径は、ショルダ55の内径よりも小さいが、これら2つの寸法は半分割モールドを共に閉じたとき摺動する整合した嵌合が生じるようわずかに異なっているだけである。

第4図から明確に判るように、雄モールドの壁部分62は、軸方向整合表面の間の領域にて雌半分割モールドの対応する壁部分から離隔する。これにより、リザーバとして働きかつモールド閉鎖操作中にモールドキャピティ52が完全に満されたままになるように保証する

環状チャンバ64を形成する。壁部分62の外側表面は、例えば外側表面に一直線のスナッチリング65を形成することにより粗面にする。これにより、モールドが開けられたとき、成形レンズとチャンバ64内に係止された硬化した過剰物との接触部がショルダ55と55との間の協働点で明確に破壊し、過剰な硬化物が壁部分62の外側の粗面に付着したままになるよう保証する。

半分割モールド50および51の上方端部には第3図のモールドのフランジ17および18に類似したフランジ66および77が形成されているがフランジ部分の構造には微細上の差異がある。第3図の半分割モールドは頂部フランジを成形することにより我々の米国特許出願第8806324号(公開第2172639号)に記載の特定実施態様に記載のように共に合わせると、第4図の実施態様では頂部フランジを成形する必要がなくなる。第4図から判るように、フランジ67にはフランジ66内の対応する孔69を貫通するように配置された上方に延びるベグ68が形成されている。フランジの周辺には4つのピンすなわちベグを均一分散できるが、この数は明らかに異なることができる。フランジ66の頂部へ加えられる所定の閉荷重によりモールドを閉じると、半分割モールドはベグ68の変形により共に接合される。このことは、底部内へベグ68の突起部分を形成する接合ヘッドにより行われ、この底部はフランジ66にひずませることなくフランジ66の頂部部分に接合

できる。(フランジのひずみがほとんどまたは全くない)この方法は、頂部フランジを成形することにより生じ得る応力をなくす。重合温度が残留または加えられた応力の緩和を促進する場合頂部フランジの成形が必要となる。射出成形中は半分割モールドの双方に残留応力が生じ、閉鎖荷重の印加から印加応力が生じる。これら2つの懸念の応力の一方を緩和すれば、ショルダ55および56の相対的移動が生じ、よって許容できないシールおよびレンズエッジの形状が生じる。

第7a~7c図を参照すると、これら図はシェファード方法により製造されたエッジと比較した本発明に従って製造されたレンズの成形エッジの形状を示す。第7a図はシェファード方法により成形された代表的エッジプロファイルを示す。第7a図から判るように、レンズが硬化した後、可撓性リム5を内側へ曲げて、よって硬化したレンズをモールド1の頂部の上へ把持する。該半分割モールドから成形済レンズを除去する際に時々生じる問題は別として、これにより鋭いフェーハーエッジ70およびくぼみが付いたリム71を有するエッジが生じる。かかるエッジ形状は、着用者に示す不快感を与えるので一般に満足できるものでなく、通常は第7b図に示されているようなエッジプロファイルを形成するように研削しなければならない。第7a図に示すようなレンズのでこぼこのエッジを除くため、エッジの領域内にあるレンズ表面140および141を研削し、丸いエッジプロ

ファイル43で終わるなめらかな表面140および141を形成していた。このことは、大規模なレンズ生産で避けることが好ましい余分な処理工程を必要とする。この理由は、コストが余分に掛かることおよび汚れおよび不正確が生じる原因となることの双方にある。

第7c図を参照すると、この図は第3図に示されるようなモールドを使用して生産されるエッジプロファイルの種類を示すものである。このレンズは、第7b図に示すものと比較して比較的鋭い周辺72を有するが、第7a図に示されているエッジと対照的にレンズの周面にてほぼ均一であるので、着用者には快適である。研削作業は、でこぼこのエッジをなめらかにするが、研削で不均一成形エッジを完全に修正することは困難であることも留意すべきである。エッジ73の平らなまたはわずかなに丸くされた部分は眼に接触し、かかる表面はほぼ快適であることが判っている。しかしながら、まぶたの下面への刺激を防止するため凹凸面が合っている点をレンズの凸面から離間させることは好ましい。

更に、該半分割モールド内に成形済レンズを係止することから実用上の利点が生じ、これら改良点は、モールドの協働部分の形状を改善することにより達せられる。

第7d図を参照すると、この図は該半分割モールドのショルダにわずかなアンダーカット75が形成された状況を示す。このアンダーカットはほんのわずかでよく、

例えば角度 β はレンズの軸線より約 10° にできる。このようなアンダーカットにすると、成形後のレンズが該の半分割モールドに留まり、エッジに傷を付けることなく水により容易に開放される。第7d図では、ショルダ部分74は該のモールドのレンズ状表面78と協働し、この結果エッジ77はレンズの凹面に接近する。

第8a図および第8b図は、本発明に係る現在のところ最も好ましい実施態様である。これら図に示したモールドは、第4図に示したモールドに類似し、等価的部分には同じ参照番号が付けてある。主な差異は、第2リザーバ102を収容する周辺部分101がショルダ55と56との間に位置し、このリザーバ部分内の該のモールド上にスナッチリング65が形成されている点にある。リザーバ64を形成するよう窪部分62と63との間に0.5mmの大きさの隙隙が設けられている。表面60と61は、摺動嵌合し、約1~1.5mm長の協働面を形成するような寸法にされている。同様に、表面58および59は、約1.5~3mm長の協働摺動ガイド表面を形成し、該モールドの上部1.5~2mmは、約1.5~2mmの3~5°の外側リードチーバを形成するよう切欠かれている。レンズキャピティの径は、レンズの所望の径に応じて決まり、通常ゼロゲルとして成形されるソフトコンタクトレンズに対してはこの径は8~10mmの範囲内にある。寸法d'、d''およびd'''の代表的寸法は、それぞれ約15、20および30mmである。表面58~59

との間から表面60と61との間の摺動接触のため、かつモールドの中空部で形成されたいくつかの角度付き表面の結果、ダイヤフラム部分53および54の領域外でモールド全体の強度が高くなっていることが判るであろう。第8b図から判るように、フランジ68にはベグ68を受けるための孔69が形成されている。孔69は、特に周辺方向に充分な隙隙を与え、2つの半分割モールドが合わせられたときにいくらかの許容度を与えるようになっている。

第7e図には、好ましいレンズプロファイルが示されている。この図は第8a図に示されるモールドを使用してレンズ成形するときに生じるエッジプロファイルを示すが、第4図に示されるモールドに対しても同じ考察が適用できる。第7e図から判るようにショルダ55と56との協働によりエッジ部分が形成される。ショルダ55は、第7d図に示すものと類似のアンダーカットまたは返し55(角度 β で表示されている)を有するが、ショルダ56はレンズの軸線に対して直角的平面に対して傾斜している。頂部ランド78を有するので、凹凸面はレンズの凹凸面の間にあるエッジ79に1こで合体している。このことは、研削を必要としない極めて快適な成形エッジを生じさせる。ランド78の表面は、径方向平面に対して約 4° ~ 10° の角度(角度 α に等価的)だけ傾斜してよく、これはショルダ55と56の協働部分が摺接触するのに充分である。ショルダ55および56の

凹部部分の寸法 X' は、ある程度重要であり、約0.1～0.2mmにすることが好ましい。

理論的には雌および雄半分割モールドのダイヤフラム部分は、重合性レンズ成形組成物により生じる応力を受けて等しく曲がらなければならないが（これらは同じ厚みであることを条件とする）、実際には特定の射出成形法を用いると、雄のモールドのダイヤフラム内で実質的にすべての移動が生じることが判った。この理由は完全に理解されているわけではない。しかしながら、射出圧力差の効果がすくなくとも寄与的に要因であり、雄のモールドのダイヤフラムは本来的に若干より柔軟であると考えられる。特定の成形具を用い、成形圧力を雄モールドに対し50バールとし、雄モールドに対し30バールとすると、モールドの最適な性能が得られた。成形温度は実質的に同一であり、バレル温度は約210℃でボルスタは約40℃に冷却した。成形圧力差のこれらの条件（雄モールドの圧力のほうがかなり高い）下では、成形圧力を大きくすればするほど残留応力が大きく、よって外部負荷に対する抵抗能力も大きくなると予想される。この差異の真の理由が何であれ、実際には、移動を雄のモールドダイヤフラムに対して閉じ込めると好適である。このようにすると、注型レンズの表面の曲率の予想が容易となるからである。

本発明によれば、エッジの形状はより予想できる（注型中にこの点でモールド部分の移動はないから）ので、

四）ことにより満足できる状態で水とできる。連続する液のアコート中の塩水と液の濃度を徐々に減少させることが好ましい。このようにすると、水とレンズ内で形成される応力割れの危険性が少なくなるようであるからである。

従って、本発明の方法を実施するにあたり、モールドキャビティ内にレンズを注型し、適当な重合および硬化時間が終了した後にモールドを開け、次に雄半分割モールドに保止したまま水と浴内に浸漬する。水とされたレンズを希釈塩水溶液から回収した後、品質および仕様の忠実さを検査するため代表的数をチェックできる。しかしながら、方法の予想可能性のため個々のレンズを一つ一つチェックすることは不要である。その理由は、すべてのレンズは元のモールドの製造の公差限度内にて同じ光学的性質を有することが判っているからである。成形済みレンズは、注型段階から最終検査まで雄半分割モールド内に入っているため、取扱による損傷または汚染も少なくなる。

本発明を実施するにあたり、半分割モールドの一方にプラズマアークを印加することまたは電子ビームを照射することを含む、他の方法も採用できる。これら方法は、レンズが半分割モールドに付着することを保証する働きがあるからである。

第4図および第8a図および第8b図に示すモールドの別の利点は、雄半分割モールドを後で最終レンズ用

エッジ表面を研磨する必要はもうない。従って、ヒドロゲルレンズ製造に本発明を実施する場合、モールドを開けた後注型レンズを含む雄半分割モールドを水と浴中にすぐに浸漬できる。レンズを雄の半分割モールド内に保止することにより、取扱時の損傷および汚染が阻止される。おどろくことに、雄の半分割モールド内に保止されている間の注型レンズの水和は、適正な態様で行なわれる限り不均一な水和により生じるひずみを引き起こさない。

モールドの開放およびレンズの水和は、機械化できる。従って、モールドをボールフィーダへ載せ、モールドのフランジが最上部に位置するようモールドを配向させ、トラックへ送り込み、モールドをトラックに沿って分離ステーションへガイドし、分離ステーションで雄フランジと雄フランジとの間の接合部を空気圧駆動ナイフで切断し、雄モールドを上昇させ、これらモールドを吸引圧で取除くようにできる。次に保止された成形済みレンズを含む雄半分割モールドを取出し、真空作動式取出ユニットによりトレーへ入れ、これより水と浴内に入れることができる。

水と液のためのかなりの空間ができるようにモールドを配置することにより、レンズを雄モールドキャビティから飛び出す危険を生じさせることなく雄半分割モールド内でレンズを通気水とできる。レンズは通常注型されるポリマーに応じて水と液を回収できる（例えば4～5

パッケージの成形に採用できるということにある。よって、第5図、第6a図、第6b図を参照すると、適当に成形された蓋80により閉じられた容器として雄モールドキャビティ51を利用して、パッケージを成形できる。コンタクトレンズ、特に水と化コンタクトレンズをパッケージングするとき、外部からの汚染または貯蔵中のレンズの乾燥および収縮を生じさせる液体の逃げまたは貯蔵溶液の蒸発およびそれに伴うレンズ着用時にユーザの眼に与えられる刺激を防止するようパッケージは密封することが重要である。第5図に示される実施態様では、引き裂きベグまたはタグ81を引くと、開けることができる引き裂き蓋80が取除かれる。この蓋80の構造は、第5図により明瞭に示されている。この蓋80は、シール可能または熱接合可能な材料、好ましくはポリプロピレンまたはオートクレーブ加熱または照射による軟化に耐えることができる他のプラスチックから成形される。ポリプロピレンは、水と化コンタクトレンズを殺菌するのに満足できる120℃の領域内の温度でのオートクレーブ加熱に耐えることができるので、選択上優れた材料である。この蓋80には、円周ノッチ82が形成してあり、ベグまたはタグ81を引いて引き裂くことにより蓋の中心の円形部分を破くことができるようになっている。

円形溝82の外部にて、蓋に円形リブ83が形成されている。このリブは、雄の半分割モールドのフランジ

57内の対応する円形溝84と協働するよう位置しており、このリブの形状は、重80に加えられる超音波溶接工具のエネルギーを集中し、かつリブ83の領域内すなわち対応する円形溝84にあるフランジに蓋を溶接するようにも働く。超音波溶接は、接触領域から液体を同時に分散すると共に協働部分の局所的かつ確実な溶接をするのでこの超音波溶接も好ましい。このことは、苛性の塩水溶液中に浸漬された膨張した水和レンズを含む雄の半分型モールドを水和化ステーションからパッケージされたレンズを形成するよう蓋を嵌合するステーションへ直接通過できることを意味するのでこの方法は特に好適である。パッケージング後レンズは120℃の領域内の温度までオートクレープ内でパッケージごと加熱することにより殺菌し、最後に検査して、ユーザーへ出荷することが好ましい。寸法 r^1 、 r^2 、 r^3 および r^4 の代表的値は約17、22、30および32mmであり、雄半分型モールドの好ましい全深さは、約12〜15mmである。

ソフトコンタクトレンズを成形するための雄半分型モールドの使用に関連してこのパッケージング方法を説明したが、このシステムは凹状コンテナ内で滅菌をかけ水和化することにより製造されるソフトコンタクトレンズをパッケージングするため改良して使用できる。

本発明の方法は、ハードレンズ、例えばポリメチルメタクリレート、ハードガス透過性フルオロカーボンおよ

びシリコンゴムレンズおよびHEMAおよびそのコポリマーをベースにしたレンズを含むソフト(ヒドロゲル)レンズを含む、親水性または両親水性レンズ組成物を注型するのに使用できる。代表的レンズ成形用ポリマーとしては米国特許第4469846号、同第4121896号、第3539524号、第3689089号、第3700761号、第3822089号、および英国特許第1365877号、第1475605号および第2138831号に記載されているポリマーである。

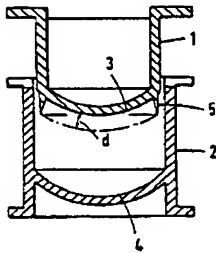


Fig. 1

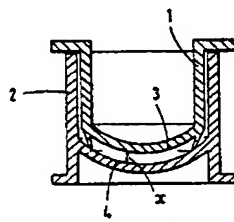


Fig. 2

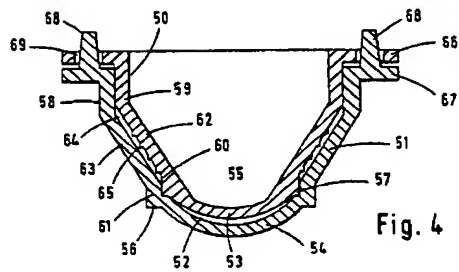


Fig. 4

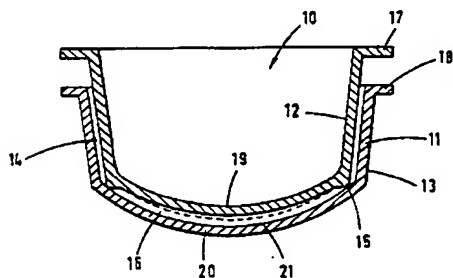


Fig. 3

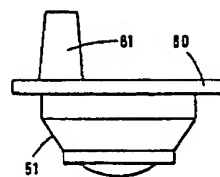


Fig. 5

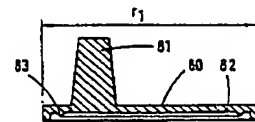


Fig. 6a

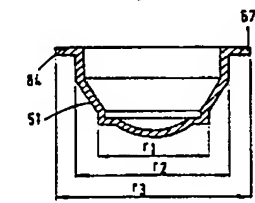
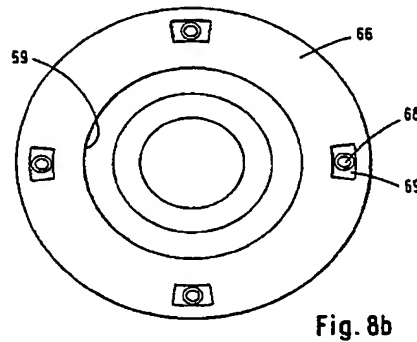
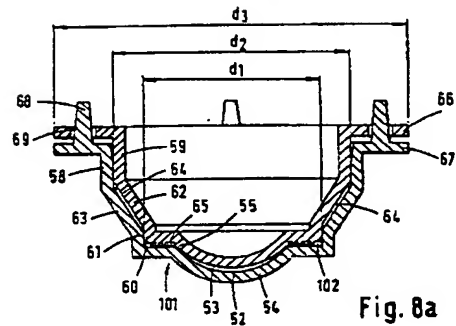
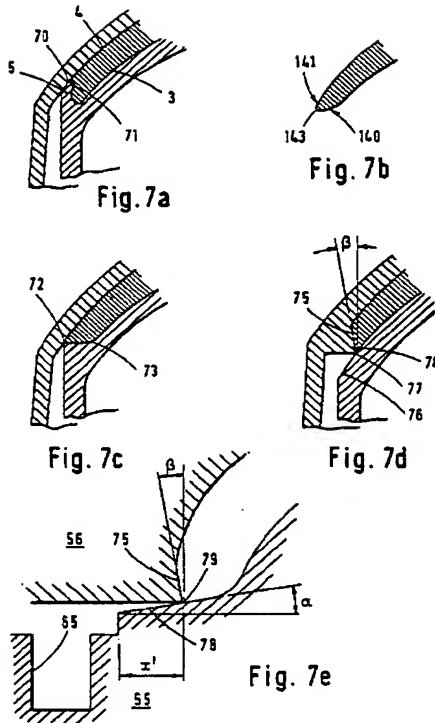


Fig. 6b



国際調査報告

International Application No. PCT/GB 87/00045

L. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (Inventor's classification only; PCT Art. 17)
 According to International Patent Classification (IPC) or to the latest version of the International Patent Classification (IPC):
 IPC: B 29 D 11/00; B 29 C 33/44; B 29 C 33/00

FIELD OF SEARCH
 B. FIELD OF SEARCH
 B 29 C, B 29 D

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Doc. No.	Pub. Date	Relevance
X	EP, A, 0003695 (ESSILOR INTERNATIONAL)	22 August 1979	1-4, 6, 20
Y	FR, E, 81513 (LENTILLES OPTIQUES RATIONNELLES)	28 August 1963	13-18, 22
X	AT, A, 335723 (L. KAMLANDER)	25 March 1977	1, 5, 13, 15-18, 22
Y	EP, A, 0064247 (FIRMA CARL ZEISS)	10 November 1982	1, 8, 22-24, 11, 25-27
Y	FR, A, 2399043 (AMERICAN OPTICAL CORP.)	23 February 1979	14
X	FR, A, 2399043 (AMERICAN OPTICAL CORP.)	23 February 1979	1-4, 13, 15-18, 22

Signature of the Applicant: L. ROSSI

Date of the Report: 12 MAY 1987

International Application No. PCT/GB 87/00045

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (Continued from the previous sheet)

Category	Doc. No.	Pub. Date	Relevance
Y	US, A, 3211811 (R.K. LARSEN)	12 October 1965	1-4, 13, 15-18, 22
A	US, A, 3894710 (G.M.J. SAROFEN)	15 July 1975	1, 7, 8, 13, 14, 17, 22
A	CH, A, 299458 (SIEMENS SCHUCKERTWERKE AG)	16 August 1954	1, 5, 10, 11, 13, 14, 17, 25-27
A	FR, A, 2565160 (ESSILOR INTERNATIONAL)	6 December 1983	9
A	DE, A, 3212770 (J.F. WOLF)	9 February 1984	19
A	US, A, 4416814 (O.A. BATTISTA)	22 November 1983	9, 12

Signature of the Applicant: L. ROSSI

Date of the Report: 12 MAY 1987

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/GB 87/00345 (SA 15937)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EPP file on 14/04/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0003693	22/08/79	FR-A, B 2416104 JP-A- 54117559 AU-A- 4397579 US-A- 4211384 CA-A- 1110812 AU-B- 533226	31/08/79 12/09/79 18/08/79 08/07/80 20/10/81 03/11/83
FR-E- 81513		None	
AT-A- 335723	23/03/77	None	
EP-A- 0064247	10/11/82	DE-A- 3137474 JP-A- 57187223 AU-A- 8315682 US-A- 4447372 AT-B- E11505	18/11/82 17/11/82 11/11/82 08/05/84 15/02/85
FR-A- 1399043	23/02/79	SE-A- 849086 NL-A- 7807320 GB-A, B 2002876 DE-A- 2826436 US-A- 4245158 JP-A- 54023663 AU-A- 3720178 CA-A- 1105300 AU-B- 514527	16/11/78 19/01/79 18/02/79 08/02/79 21/08/79 22/02/79 20/12/79 21/07/81 12/02/81
US-A- 3211811		None	
US-A- 3894710	15/07/75	None	
CH-A- 299458		None	
FR-A- 2565160	06/12/83	US-A- 4430816	17/03/87
DE-A- 3229270	09/02/84	None	
US-A- 4418824	22/11/83	US-A- 4349070	14/09/82

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

第1頁の続き

⑨Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

// B 29 K 105:32

B 29 L 11:00

4F

⑦発明者 シェファード デビット ウィ
リアム ジェームス

⑧発明者 ヘンダーソン ピーター

イギリス国、ハンプシャー エスオー5 5 ジェイエフ、イースト
レイ、チャンバレイン ロード 98

イギリス国、ハンプシャー エスオー4 4 ユーゼット サザンブ
トン、マーシユウツド、メイン ロード、メイフェア (番地なし)